

# Pengendalian dan Peningkatan Kualitas Produk *Deo Go! Potato* Menggunakan Metode Six Sigma di PT. Siantar Top, Tbk.

Luluk Mukarromah, Haryono, dan Diaz Fitra Aksioma

Departemen Statistika, Fakultas MIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: haryono@statistika.its.ac.id

**Abstrak**—Salah satu produk unggulan PT. Siantar Top, Tbk pada kategori biskuit adalah *Deo Go! Potato*. Terdapat empat karakteristik kualitas yang sangat penting untuk dikendalikan supaya hasil produksi biskuit sesuai standar yang ditetapkan di *Work Order* (WO) perusahaan yaitu berat, diameter horizontal, diameter vertikal, dan ketebalan. Ukuran standar per 5 pcs biskuit untuk berat antara 9,5-10,5 gram, diameter antara 54-56 mm, dan tebal antara 5,5-6,5 mm. Perusahaan mempunyai target hasil proses produksi yang *defect* sebesar 1% per bulan. Pada proses produksi selama bulan Februari sampai Maret 2017 menghasilkan *defect* sebesar 5,45%, sehingga terdapat *gap* sebesar 3,45%. Pendekatan *Six Sigma* dapat digunakan untuk mengurangi persentase cacat dalam produksi. Penerapan *Six Sigma* diawali dari fase *define*, yaitu membuat *goal statement*, diagram SIPOC, dan histogram. Histogram menunjukkan bahwa proses produksi menghasilkan produk yang tidak sesuai spesifikasi. Pada fase *measure* melakukan pengukuran dan menghitung jumlah cacat (*defect*) untuk mengetahui nilai DPMO dan tingkat *sigma*. Nilai tingkat *sigma* proses produksi saat ini sebesar 3,71 *sigma*. Selain itu, hasil *Gauge R&R* tipe 1 menunjukkan bahwa alat ukur yang digunakan sudah baik. Sementara itu, pada fase *analyze* menunjukkan bahwa rata-rata proses tidak terkendali secara statistik. Jenis *defect* terbanyak yaitu tebal dan diameter horizontal tidak standar. Dari tabel FMEA diketahui penyebab potensial karena setting temperatur oven tidak tepat dan varian pemberian air saat proses *mixing* adonan, sehingga diberikan beberapa rekomendasi pada pihak perusahaan untuk perbaikan proses produksi.

**Kata Kunci**—*Deo Go! Potato*, DMAIC, *Six Sigma*.

## I. PENDAHULUAN

SIANTAR Top, Tbk merupakan perusahaan yang menekuni bidang produksi makanan ringan seperti *crackers*, mie, dan biskuit. Konsumen PT. Siantar Top, Tbk meliputi berbagai kalangan usia, sehingga perusahaan dihadapkan pada tantangan yang cukup berat yaitu semakin meningkatnya tuntutan konsumen terhadap kualitas yang dihasilkan, juga diperkuat oleh tekanan persaingan dari perusahaan-perusahaan yang menawarkan produk sejenis. Salah satu produk unggulan PT. Siantar Top, Tbk pada kategori biskuit adalah *Deo Go! Potato*.

Pada proses produksi *Deo Go! Potato* dijumpai lebih dari satu karakteristik kualitas yang saling berhubungan yaitu berat, diameter horizontal, diameter vertikal, dan ketebalan. Pengukuran empat karakteristik kualitas tersebut dilakukan oleh operator QC menggunakan timbangan digital dan sketmat. Intruksi di *Work Order* (WO) untuk standar per 5 pcs

biskuit yaitu berat antara 9,5-10,5 gram, diameter horizontal dan vertikal yaitu antara 54-56 mm, serta tebal biskuit antara 5,5-6,5 mm. Permasalahan yang sering terjadi dari kegiatan inspeksi adalah ditemukannya hasil proses yang tidak sesuai standar (*defect*). PT. Siantar Top, Tbk mempunyai visi yaitu menjadi perusahaan terkemuka yang terus tumbuh dan berkembang untuk memberikan jaminan mutu, sehingga persentase *defect* harus dikurangi menjadi dibawah 1% per bulan.

Pengontrolan beberapa karakteristik kualitas secara bersamaan menggunakan peta kendali MEWMA. Sebelumnya [1] telah melakukan penelitian dengan menerapkan diagram kontrol MEWMA untuk memonitor *mean* proses produksi di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Jawa Timur dan didapatkan hasil bahwa *mean* proses dalam keadaan yang tidak terkendali. Penyebabnya berasal dari faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan.

Saat ini, metode peningkatan kualitas produk yang sedang berkembang adalah *Six Sigma*. *Six Sigma* juga dapat dipandang sebagai pengendalian proses produksi yang berfokus pada tindakan-tindakan perbaikan [2]. Didalam penerapan *Six Sigma* terdapat lima langkah yang disebut DMAIC yaitu *define* (merumuskan), *analyze* (menganalisis), *improve* (meningkatkan/ memperbaiki), dan *control* (mengendalikan) yang menggabungkan beberapa perangkat statistik. Penelitian dengan metode *Six Sigma* pernah dilakukan oleh [3] untuk perbaikan proses produksi *casing* pompa di PT. Zenith Allmart Precisindo yang menunjukkan nilai DPMO sebesar 7.650,81 dan perusahaan berada pada level 3,925 *sigma*. Penerapan metode ini diharapkan dapat mengurangi jumlah produk *defect* yang dihasilkan dan perusahaan dapat melakukan peningkatan kualitas produk.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. *Six Sigma*

*Six Sigma* merupakan suatu level dari kinerja proses yang sama dengan memproduksi 3,4 produk cacat dalam 1 juta produk. Model umumnya yaitu *Define-Measure-Analyze-Improve-Control* (DMAIC) [4].

#### 1) *Define*

Pada fase *define* akan mendefinisikan kompleksitas masalah dengan membuat pernyataan tujuan (*goal statement*) dari proyek *Six Sigma* dan melalui histogram, kemudian menentukan karakteristik kualitas berdasarkan kebutuhan

konsumen (*voice of customer*), serta membuat diagram SIPOC untuk menggambarkan informasi mengenai *supplier*, *input*, *process*, *output*, dan *customer* yang terlibat dalam proses produksi [5].

## 2) Measure

Kegiatan awal pada fase *measure* adalah mengumpulkan data karakteristik kualitas untuk menghitung nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*). Dari nilai DPMO dikonversikan ke nilai *sigma* yang bertujuan untuk mengukur kinerja perusahaan saat ini pada tingkat proses produksi yang kemudian ditetapkan sebagai *baseline* kinerja pada awal proyek *Six Sigma* [5]. Adapun persamaan yang digunakan untuk menghitung tingkat *sigma* adalah sebagai berikut [6]:

$$\text{Tingkat Sigma} = Z \left( \frac{1.000.000 - \text{DPMO}}{1.000.000} \right) + 1,5 \quad (1)$$

dengan  $\text{DPMO} = \text{DPO} \times 1.000.000$  (2)

$$\text{DPO} = \frac{\text{jumlah produk cacat}}{\text{banyaknya jenis cacat} \times \text{jumlah unit yang diproduksi}} \quad (3)$$

Apabila tingkat *sigma* sebesar 6 *sigma* berarti perusahaan hanya menghasilkan 3,4 produk cacat dalam satu juta produk atau 99,99966% produk bebas dari cacat [7].

Selain itu perlu dilakukan pengujian terhadap sistem pengukuran (*measurement system*) yang digunakan agar data hasil pengukuran dapat dinyatakan valid. Pada penelitian ini, *measurement system* berupa alat ukur yang digunakan oleh satu orang operator dan untuk melakukan analisisnya dapat menggunakan *Gauge R&R* tipe 1. Dari *Gauge R&R* tipe 1 diperoleh % variasi *repeatability*. Menurut [8] petunjuk penerimaan sistem pengukuran sebagai berikut, jika % variasi *repeatability* lebih besar dari 30% maka sistem pengukuran tidak dapat diterima dan harus dilakukan perbaikan. Saat % variasi *repeatability* berada di antara 10% sampai 30% maka sistem pengukuran dapat diterima dengan syarat tertentu, sedangkan jika % variasi *repeatability* bernilai kurang dari 10% maka sistem pengukuran dapat diterima. Untuk menghitung % variasi *repeatability* yaitu  $20/Cg$ , dimana *Cg* adalah *Capability gauge* ditunjukkan pada (4).

$$Cg = \frac{0,2 \times \text{Tolerance}}{6 \times s_m} \quad (4)$$

dimana  $s_m$  merupakan nilai standar deviasi dari pengukuran.

## 3) Analyze

Pada fase ini diterapkan alat analisis dalam bentuk peta kendali MEWMA (*Multivariate Exponential Weighted Moving Average*) dan grafik berupa *pareto chart* dan diagram *fishbone*. Fase *analyze* bertujuan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan produk, serta membuat prioritas cacat yang memiliki kontribusi dominan terhadap menurunnya kualitas produk [5].

Peta kendali MEWMA merupakan pengembangan dari proses untuk data univariat EWMA yang didefinisikan sebagai berikut [9].

$$Z_i = \lambda X_i + (1-\lambda)Z_{i-1} \quad (5)$$

dimana  $0 < \lambda \leq 1$  dan  $i=1,2,\dots,m$

Keterangan:

$Z_i$  : rata-rata berbobot dari semua rata-rata sampel sebelumnya, dengan  $Z_0=0$

$\lambda$  : nilai pembobot,  $0 < \lambda \leq 1$

$m$  : banyaknya sampel pengamatan yang dilakukan

Titik-titik pengamatan yang diplotkan pada peta kendali MEWMA adalah:

$$T_i^2 = Z_i^T \sum_{Z_i}^{-1} Z_{i-1} \quad (6)$$

dimana 
$$\Sigma_{Zi} = \frac{\lambda}{2-\lambda} [1-(1-\lambda)^{2i}] \Sigma \quad (7)$$

dengan  $\Sigma_{Zi}$  merupakan matriks kovarian dari  $Z_i$ .

Peta kendali MEWMA juga *robust* terhadap distribusi normal. Proses dikatakan tidak terkendali apabila terdapat nilai  $T_i > H$  [10], dimana  $H$  adalah nilai batas kendali atas.

Pada penelitian ini terdapat 4 karakteristik kualitas. Salah satu metode untuk mengetahui apakah terdapat korelasi antar karakteristik kualitas yaitu dengan menggunakan uji *Bartlett*. Hipotesisnya sebagai berikut.

$H_0$  : Tidak ada korelasi antar karakteristik kualitas

$H_1$  : Ada korelasi antar karakteristik kualitas

Statistik uji sebagai berikut [11]:

$$\chi_{hitung}^2 = -(m-1 - \frac{2p+5}{6}) \ln |R| \quad (8)$$

Tolak  $H_0$  jika  $\chi_{hitung}^2 > \chi_{\alpha, \frac{p(p-1)}{2}}^2$  yang berarti terdapat

hubungan antar karakteristik kualitas.

## 4) Improve

Pada fase *improve* ditetapkan suatu rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas dengan cara membuat tabel FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Digunakan kriteria keparahan (*severity*), probabilitas kejadian (*occurrence*), dan pendeteksian (*detectability*) untuk mendapatkan nilai *Risk Priority Number* (RPN).

$$RPN = S \times O \times D \quad (9)$$

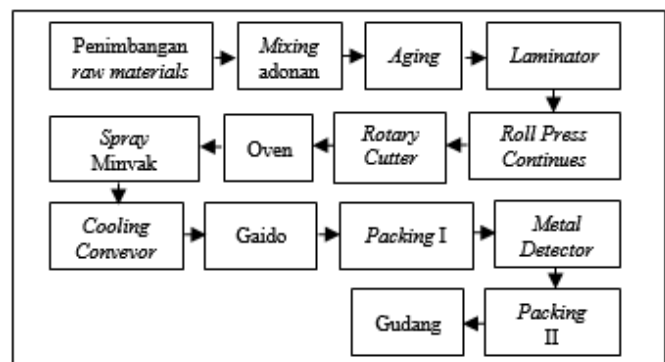
Rentang skor penilaian untuk ketiga kriteria adalah 1,2,3,...,10. Nilai 10 disetiap kriteria menunjukkan penyebab potensial sering terjadi, efek yang ditimbulkan besar, sulit dideteksi. Perbaikan proses difokuskan pada nilai RPN terbesar [12]. Pada fase ini juga diimplementasikan saran/rekomendasi yang diberikan peneliti.

## 5) Control

Pada fase *control* dilakukan pengembangan rencana pengendalian dan memperbarui rencana pelatihan serta membuat usulan perubahan *Work Order* (WO) perusahaan[4].

## B. Proses Produksi Deo Go! Potato

Tahapan proses produksi biskuit Deo Go! Potato ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Proses Produksi Biskuit Deo Go! Potato.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang didapatkan dari bagian *quality control* (QC) di divisi biskuit PT. Siantar Top, Tbk. Data sekunder yang akan diteliti merupakan data produksi Go! Potato jenis Deo pada bulan Februari hingga Maret 2017.

#### B. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah empat karakteristik kualitas biskuit yaitu berat (gr), diameter horizontal (mm), diameter vertikal, dan ketebalan (mm). Struktur data pada karakteristik kualitas dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

Tabel 1.  
Struktur Data Karakteristik Kualitas Deo Go! Potato

Subgrup	Variabel Kualitas				
	Pengamatan	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
1	1	$x_{111}$	$x_{121}$	$x_{131}$	$x_{141}$
	2	$x_{112}$	$x_{122}$	$x_{132}$	$x_{142}$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
	$n$	$x_{11n}$	$x_{12n}$	$x_{13n}$	$x_{14n}$
2	1	$x_{211}$	$x_{221}$	$x_{231}$	$x_{241}$
	2	$x_{212}$	$x_{222}$	$x_{232}$	$x_{242}$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
	$n$	$x_{21n}$	$x_{22n}$	$x_{23n}$	$x_{24n}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$m$	1	$x_{m11}$	$x_{m21}$	$x_{m31}$	$x_{m41}$
	2	$x_{m12}$	$x_{m22}$	$x_{m32}$	$x_{m42}$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
	$n$	$x_{m1n}$	$x_{m2n}$	$x_{m3n}$	$x_{m4n}$

Keterangan:

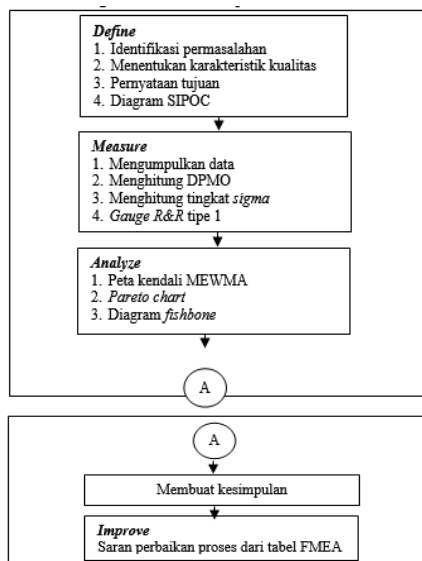
$x_1$  : berat;  $x_2$ : diameter horizontal;  $x_3$ : diameter vertikal;  $x_4$  : ketebalan

$m$  : banyaknya subgrup yang diamati ( $m = 100$ )

$n$  : Ukuran subgrup ( $m = 9$ )

#### C. Diagram Alir Penelitian

Berikut langkah analisis dalam penelitian ini.



Gambar 2. Diagram alir penelitian.

### IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### A. Karakteristik Kualitas Produk Deo Go! Potato

Deskripsi hasil proses produksi Deo Go! Potato pada bulan Februari hingga Maret 2017 yaitu sebagai berikut.

Tabel 2.  
Deskripsi Hasil Proses Produksi Deo Go! Potato

Karakteristik Kualitas	Spesifikasi	Rata-rata	Varians	Maks	Min	Cacat
Berat	9,5 - 10,5 gr	10,026	0,0214	10,51	9,03	0,56%
Diameter Horizontal	54 - 56 mm	55,685	0,0529	56,43	54,6	2%
Diameter Vertikal	54 - 56 mm	55,399	0,0559	55,99	54,36	0
Ketebalan	5,5 - 6,5 mm	6,3073	0,0225	6,92	5,20	2,89%

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui semakin *mean* proses mendekati batas spesifikasi, maka semakin banyak *defect* yang dihasilkan. Persentase *defect* paling besar terindikasi pada karakteristik ketebalan, sedangkan yang paling sedikit pada karakteristik berat. Sementara itu, nilai varians yang diperoleh kecil, artinya data hasil proses produksi semakin seragam atau cenderung mendekati nilai *mean*.

#### B. Analisis Six Sigma

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan *Six Sigma* dengan metodologi DMAIC.

##### 1) Define

Pada Bab Pendahuluan telah mendefinisikan permasalahan yang terjadi pada proses produksi dan menentukan karakteristik kualitas yang berkaitan. Selanjutnya pada bab ini dilakukan pembuatan pernyataan tujuan (*goal statement*) yang disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3.  
*Goal Statement* Proyek Six Sigma

Informasi Penelitian dan Tim Peneliti			
Pengendalian dan Peningkatan Kualitas Produk Deo Go! Potato Menggunakan Metode Six Sigma di PT. Siantar Top, Tbk			
Nama Proyek	Luluk Mukarromah		Divisi Biskuit PT. Siantar Top, Tbk
Nama Peneliti	Imron Ashari	Institusi Peneliti	Jurusan Statistika, FMIPA, ITS
Inspektor	Imron Ashari	Pembimbing	Drs. Haryono, MSIE dan Diaz Fitra Aksioma, M.Si
Proyek Mulai	17 Februari 2017	Proyek Berakhir	Juni 2017

##### Pernyataan Masalah

Selama bulan Februari hingga Maret 2017, hasil proses produksi yang *defect* adalah sebesar 5,45% atau jika dikonversikan ke dalam level *sigma* menjadi 3,71 *sigma*, sehingga terdapat *gap* sebesar 3,45% dari target maksimal *defect* yang ditetapkan perusahaan yaitu 1% per bulan.

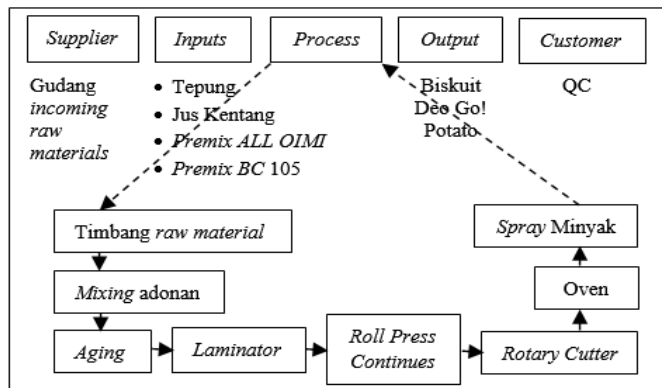
##### Pernyataan Tujuan

Tujuan proyek ini adalah menghitung tingkat *sigma* proses produksi biskuit Deo Go! Potato saat ini, kemudian menentukan faktor-faktor yang menyebabkan produk tidak sesuai spesifikasi. Setelah itu, proyek ini akan memberikan saran perbaikan proses kepada PT. Siantar Top, Tbk khususnya bagian *quality control* divisi biskuit untuk mengurangi *defect* dalam proses supaya dibawah target 1%.

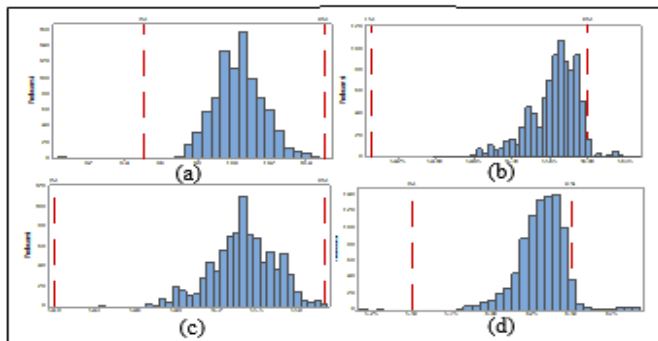
##### Lingkup Proyek:

Lingkup proyek ini adalah karakteristik kualitas pada proses produksi yang dilakukan pengukuran yaitu berat, diameter, dan ketebalan biskuit.

Kegiatan selanjutnya adalah membuat diagram SIPOC dari proses produksi Deo Go! Potato yang disajikan pada Gambar 2. Selain itu, peneliti juga membuat histogram pada Gambar 3 yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada masing-masing karakteristik kualitas.



Gambar 2. Diagram SIPOC Proses Produksi Biskuit.



Gambar 3. Histogram (a) Berat, (b) Diameter Horizontal, (c) Diameter Vertikal, (d) Ketebalan.

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa proses produksi menghasilkan produk yang tidak sesuai spesifikasi (*defect*).

## 2) Measure

Kegiatan pada fase *measure* yaitu mengukur nilai DPMO untuk mengetahui level *sigma* saat ini.

Nilai DPMO yang diperoleh dari keseluruhan proses produksi yaitu 13.611, artinya dalam satu juta produk yang dihasilkan terdapat sebanyak 13.611 produk *defect*. Apabila nilai DPMO ini dikonversikan ke nilai *sigma*, maka didapatkan bahwa proses produksi Deo Go! Potato berada pada tingkat 3,71 *sigma*.

Tabel 4.  
Analisis *Sigma* Proses Produksi Deo Go! Potato

Karakteristik Kualitas	Jumlah Unit Pengamatan	Jumlah Produk Cacat	DPMO	<i>Sigma</i>
Berat ( $x_1$ )	900	5	5.556	4,04
Diameter Horizontal ( $x_2$ )		18	20.000	3,55
Diameter Vertikal ( $x_3$ )		0	0	0
Ketebalan ( $x_4$ )		26	28.889	3,40
Jumlah	900	49	13.611	3,71

Keterangan: tiap unit pengamatan terdiri dari 5 pcs biskuit

Pada fase ini juga dilakukan pengujian terhadap kemampuan alat ukur yang digunakan dengan menggunakan *Gauge R&R* tipe 1. Berdasarkan *output Gauge R&R* tipe 1 diperoleh nilai persentase variasi (*repeatability*) sebagai berikut.

Tabel 5.  
*Gauge R&R* Type 1 Pada Karakteristik Kualitas Deo Go! Potato

%Var ( <i>Repeatability</i> )	Karakteristik Kualitas			
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
	17,57	13,80	14,20	18,01

Nilai %Var (*Repeatability*) dari semua variabel karakteristik kualitas berada diantara 10% dan 30%. Menurut AIAG, apabila nilai %Var (*Repeatability*) diantara 10% dan 30% maka sistem pengukuran yang digunakan bisa diterima (*acceptable*) dengan syarat tertentu. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa alat ukur yang digunakan pada proses produksi Deo Go! Potato sudah baik.

## 3) Analyze

Kegiatan pada fase *analyze* diawali dengan membuat peta kendali MEWMA. Sebelumnya dilakukan pengujian korelasi menggunakan uji *Bartlett*. Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai  $\chi^2_{hitung}$  sebesar 86,659 dengan *p-value* sebesar 0,000. Karena nilai *p-value* <  $\alpha$  (0,05) maka  $H_0$  ditolak. Selain itu diperoleh hasil nilai  $\chi^2_{hitung}$  lebih besar dibandingkan nilai  $\chi^2_{tabel}$ . Nilai  $\chi^2_{tabel}$  dengan *df*=6 adalah 12,59. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antar karakteristik kualitas biskuit Deo Go! Potato yaitu berat, diameter horizontal, diameter vertikal, dan ketebalan.

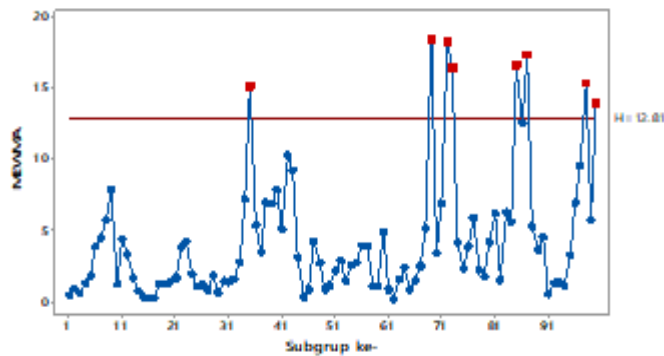
Setelah asumsi korelasi pada karakteristik kualitas terpenuhi maka dapat dilakukan pengendalian *mean* proses dengan peta kendali MEWMA. Diketahui pergeseran rata-rata proses produksi pada bulan Februari hingga Maret 2017 sebesar 1,71727. Pembobot yang digunakan pada peta kendali MEWMA yaitu antara 0,05 dan 0,1 hingga 0,8 (dengan selisih 0,1) sesuai dengan penelitian Prabhu & Runger (1997) dalam [9]. Hasil pengamatan dari 9 peta kendali MEWMA dengan pembobot yang berbeda-beda ditampilkan pada Tabel 6. Pemilihan pembobot terbaik dengan mencari selisih minimum dari titik pengamatan maksimal dan batas kendali atas (*H*).

Tabel 6.  
Selisih Titik Pengamatan Maksimal dengan *H*

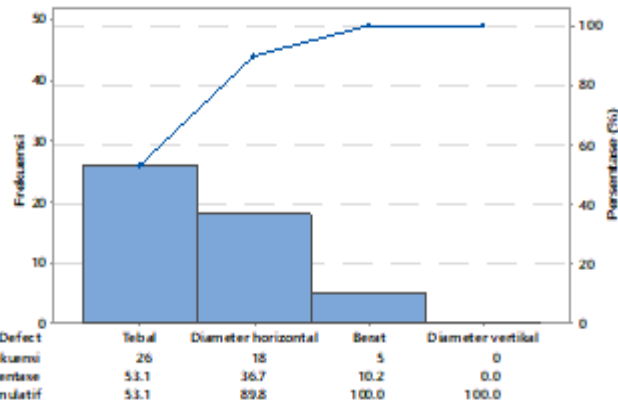
$\lambda$	Titik Pengamatan Maksimal	<i>H</i>	Selisih
0,05	16,72	8,75	7,97
0,1	21,03	10,45	10,58
0,2	20,98	11,77	9,21
0,3	21,50	12,34	9,16
0,4	19,70	12,64	7,06
0,5	18,43	12,81	5,62
0,6	19,30	12,91	6,39
0,7	19,68	12,97	6,71
0,8	19,65	13,01	6,64

Berdasarkan Tabel 6 nilai pembobot yang optimal untuk peta kendali MEWMA adalah 0,5 karena memiliki selisih yang paling kecil yaitu 5,62. Hasil peta kendali MEWMA dengan pembobot 0,5 tertera pada Gambar 4.

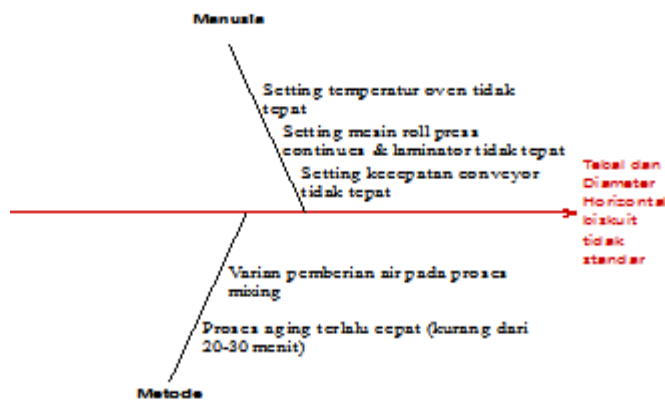




Gambar 4. Peta Kendali MEWMA dengan pembobot 0,5.



Gambar 5. Pareto Chart Jenis Defect pada Proses Produksi Deo Go! Potato.



Gambar 6. Diagram Fishbone Penyebab Tebal dan Diameter Horizontal Biskuit Tidak Standar.

Hasil pengontrolan *mean* proses menunjukkan rata-rata proses produksi Deo Go! Potato tidak terkendali secara statistik. Sebanyak 7 titik pengamatan berada di luar batas kendali atas ( $H$ ) yaitu pengamatan ke 35, 69, 72, 73, 85, 87, 98, dan 100. Subgrup yang keluar batas kendali tersebut terjadi pada tanggal 22, 27, 28 Februari dan 1 Maret 2017. Titik-titik subgrup *out of control* tersebut harus dicari penyebabnya terlebih dahulu sebelum melakukan *improvement*.

Pada fase *analyze* juga dibuat *pareto chart* dari jenis *defect* hasil proses produksi Deo Go! Potato yang disajikan pada Gambar 5 berikut.

Gambar 6 menjelaskan penyebab tebal biskuit tidak standar berdasarkan hasil *brainstorming* dengan kepala bagian *quality*

Tabel 7.  
FMEA untuk Jenis Defect Tebal Tidak Standar

Karakteristik Kualitas	Efek Kegagalan Potensial	Modus Kegagalan Potensial	Penyebab Potensial	Nilai			RPN	Rekomendasi
				S	O	D		
Tebal biskuit over/ kurang standar	Biskuit terlalu mengembang	Setting temperatur oven pada zona I, II, III, dan IV tidak tepat		7	8	5	280	Pemberian latihan kepada operator cara mengoperasikan oven
			Ketebalan <i>sheet</i> adonan tidak merata					Pemberian latihan kepada operator cara mengoperasikan mesin <i>roll press continous</i> dan <i>laminator</i>
				3	3	3	27	Penggunaan alat bantu berupa <i>timer</i>
Diameter horizontal biskuit over/ kurang standar	Adonan tidak stabil	Varian pemberian air	Proses <i>aging</i> terlalu cepat (kurang dari 20-30 menit)	3	2	3	18	Membuat intruksi kerja mengenai pemakaian air sesuai kadar air adonan
				4	2	5	40	Pemberian latihan kepada operator cara men-setting kecepatan mesin
			Diameter tertarik dan melebar	2	2	2	8	

*control* divisi biskuit di PT. Siantar Top, Tbk. Dari beberapa penyebab didapatkan penyebab utamanya adalah faktor manusia, yaitu operator yang kurang teliti dalam mengatur *setting* temperatur oven.

Sebagian besar *defect* pada proses produksi disebabkan oleh jenis *defect* berupa tebal biskuit tidak standar yaitu sebesar 45,7%. Jenis *defect* diameter horizontal biskuit tidak standar merupakan jenis *defect* terbanyak kedua yaitu 36,7%. Selanjutnya, perbaikan proses lebih memfokuskan pada jenis *defect* terbanyak mencapai 80% yaitu tebal dan diameter horizontal tidak standar untuk dianalisis akar permasalahannya dengan diagram *fishbone*.

#### 4) Improve

Pada fase *improve* dibuat tabel FMEA. Pemberian skor *S*, *O*, dan *D* pada tabel FMEA dilakukan oleh kepala bagian *quality control*. Dari tabel FMEA diketahui nilai RPN terbesar yang menjadi penyebab potensial tebal dan diameter horizontal biskuit tidak standar ialah setting temperatur oven pada zona I, II, III, dan IV tidak tepat dan varian pemberian air saat *mixing* adonan. Berikut ini merupakan usulan-usulan perbaikan yang diajukan untuk mengurangi jumlah *defect* pada proses produksi.

### V. KESIMPULAN

Level *sigma* proses produksi biskuit Deo Go! Potato pada bulan Februari hingga Maret 2017 adalah 3,71 *sigma* dengan nilai DPMO sebesar 13.611. Tebal dan diameter horizontal tidak standar merupakan jenis *defect* terbanyak yaitu mencapai 89,8%. Faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap jenis *defect* ini adalah faktor manusia dan metode. Saran yang diberikan pada pihak perusahaan untuk perbaikan proses produksi adalah memberikan pelatihan kepada karyawan cara mengoperasikan oven, membuat intruksi kerja terkait pemakaian air pada proses *mixing* adonan, memberikan latihan cara mengoperasikan mesin *laminator* dan *roll press continues*. Selain itu, perlu digunakannya alat bantu berupa *timer* pada proses *aging* dan pemberian latihan cara mensetting kecepatan mesin *conveyor*.

Sebaiknya pengukuran karakteristik kualitas dilakukan oleh 2 operator atau lebih sehingga dapat dilakukan pengukuran *Gauge Reproducibility*. Untuk penelitian selanjutnya disarankan agar membuat penjadwalan yang baik dan memperhatikan waktu penelitian supaya siklus DMAIC dapat dilakukan secara keseluruhan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis L.M. mengucapkan terima kasih kepada PT. Siantar Top, Tbk atas kesediannya membantu penelitian tentang *Six Sigma* ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. O. Hapsari, "Penerapan Diagram Kontrol MEWMA dan MEWMV Pada Proses Produksi Coca-Cola 1,5 L PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Jawa Timur," 2009.
- [2] J. Susetyo, Winarni, and C. Hartanto, "Aplikasi Six Sigma DMAIC dan Kaizen Sebagai Metode Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk," *J. Teknol.*, vol. 4, pp. 78–87, 2011.
- [3] H. P. Rakasiwi, "Analisis Six Sigma Pada Produk Casing Pompa Sebagai Metode Perbaikan Kualitas (Studi Kasus: PT. Zenith Allmart Precisindo)," Surabaya, 2014.
- [4] D. H. Stamatis, *Six Sigma and Beyond: Foundations of Excellent Performance*. Florida: CRC Press, 2001.
- [5] P. Rumana and D. A. Desai, "Review Paper: Quality Improvement through Six Sigma DMAIC Methodology," *Int. J. Eng. Sci. Res. Technol.*, vol. 3, pp. 169–175, 2014.
- [6] J. R. Evans and W. M. Lindsay, *Pengantar Six Sigma: An Introduction to Six Sigma & Process Improvement*. Jakarta: Salemba Empat, 2007.
- [7] S. Hosea and D. Anne, "Upaya Peningkatan Kualitas A Keramik Murano Pada PT Y Dengan Filosofi Six Sigma," *J. Titra*, vol. 1, pp. 27–32, 2013.
- [8] Chrysler Motors, GM Company, and Ford Motors Company, "Measurement Systems Analysis Reference Manual," USA, 2010.
- [9] D. C. Montgomery, *Introduction to Statistical Quality Control*, 7th ed. John Wiley and Sons, Inc, 2012.
- [10] A. Arinda, Mustafid, and M. A. Mukid, "Penerapan Diagram Kontrol Multivariate Exponentially Weighted Moving Average (MEWMA) Pada Pengendalian Karakteristik Kualitas Air," *Gaussian*, vol. 5, pp. 31–40, 2016.
- [11] D. Morisson, *Multivariate Statistical Methods*. USA: The Wharton School University of Pennsylvania, 2005.
- [12] D. H. Stamatis, *Six Sigma and Beyond: Design for Six Sigma*, 6th ed. Florida: : CRC Press, 2002.